



Evento	Salão UFRGS 2018: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Síntese sustentável de Mesoroz: produto utilizado como carga na indústria de embalagens plásticas
Autor	VITOR MORAIS FERREIRA
Orientador	MICHELE OBERSON DE SOUZA

RESUMO

TÍTULO DO PROJETO: Síntese sustentável de mesoroz: produto utilizado como carga na indústria de embalagens plásticas.

Aluno: Vitor Morais Ferreira

Orientador: Michèle Oberson de Souza

RESUMO DAS ATIVIDADES

1. Introdução:

A casca do arroz surge como um grande resíduo de toda a produção arrozeira no Rio Grande do Sul, estado responsável por mais de 50% da produção do grão no país. A casca do arroz possui uma alta capacidade calorífica, o que torna o seu uso extremamente interessante como fonte de energia, na queima completa em caldeiras de usinas termoelétricas. Esta queima gera como resíduo a cinza da casca de arroz (CCA), rica em sílica, com um teor que pode chegar a 90% em massa. Entretanto, a maior parte dela não tem uma aplicação direta, essa cinza é geralmente descartada em aterros, o que corresponde a uma fonte de poluição ambiental do solo e das águas, afetando o pH dos mesmos.

Nesse contexto, surge como inovação tecnológica utilizar essa fonte de sílica para a síntese de materiais com valor agregado. A sílica contida na CCA pode ser extraída e utilizada na síntese de compostos cristalinos microporosos, como zeólitas, ou mesoporosos, materiais que possuem diversas aplicações. O projeto visa sintetizar, a partir de uma fonte de sílica renovável, a MCM-41, composto chamado de Mesoroz, para que esse seja incorporado como carga branca em plásticos, de modo a proporcionar novas propriedades aos artefatos, como por exemplo, propriedades de barreira de gases.

A MCM-41 é um composto mesoporoso à base de sílica, que apresenta estrutura hexagonal organizada com poros que variam entre 1,5 e 20 nm, tendo área específica de até $1000 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$. Esta estrutura organizada é gerada pela presença de um agente direcionador de estrutura na mistura reacional da síntese, o brometo de cetiltrimetilamônio (CTAB) que, em meio aquoso, forma micelas. Dessa forma, paredes de sílica se formam por cristalização em torno das micelas gerando os mesoporos. Em seguida, o material precisa ser calcinado para a total eliminação deste direcionador de estrutura.

2. Atividades realizadas:

Visando sintetizar a Mesoroz, a sílica foi extraída pela dissolução da CCA, empregando uma solução de hidróxido de sódio $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, sob agitação constante e sob refluxo, durante 5 dias a uma temperatura de 100°C . O conteúdo do balão foi, então, filtrado sob vácuo para separar o resíduo de carbono, resultando numa solução de $\text{SiO}_2 \cdot \text{NaOH}$. Após ter ajustado o pH dessa solução de 13 para 11 adicionando ácido clorídrico $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, lhe foi adicionada uma solução aquosa de CTAB previamente preparada. Sob agitação, o pH desta nova solução foi reduzido para aproximadamente 8 com uma nova adição de ácido clorídrico $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, levando à formação de um gel. Esse gel foi deixado sob agitação por mais uma hora e colocado em uma autoclave de teflon a 135°C em condição de pressão autógena durante vinte e quatro horas. Em seguida, o

material foi filtrado sob vácuo. O sólido obtido foi seco em estufa a 100°C por vinte e quatro horas. Por fim, o material sólido foi macerado e calcinado a 700°C por quatro horas, com uma rampa de aquecimento de 2°C.min⁻¹. Amostras foram preparadas para serem analisadas por Difração de Raios X (DRX) e Adsorção de Nitrogênio, com o objetivo de verificar que a mesoroz foi sintetizada.

3. Objetivos atingidos:

Nessa fase inicial de execução do projeto, foi realizada a síntese da mesoroz, a MCM-41, partindo da sílica extraída da cinza da casca de arroz. O projeto encontra-se em fase de testes de novos métodos para sintetizar este composto, com o objetivo de sintetizá-lo diretamente a partir da CCA, sem passar pela fase de extração da sílica. O uso da mesoroz como carga branca de plástico ainda não foi efetuado.

4. Resultados obtidos:

As análises para a caracterização do material sintetizado estão em fase de realização. Análises por Difração de Raios X deverão comprovar que os poros são organizados conforme uma estrutura hexagonal. A partir das isotermas de Adsorção de Nitrogênio, será observado o fenômeno de condensação capilar para pressões relativas em torno de 0,4. O tratamento de dados dessa isoterma deverá evidenciar uma distribuição estreita do tamanho dos poros e calcular, através da aplicação do método B.E.T., a área específica do material.

5. Conclusão:

Foi realizada com sucesso a extração da sílica da CCA, empregada como fonte renovável para a produção de um material organizado mesoporoso, a mesoroz, o que corresponde a uma rota sustentável, partindo de um resíduo agrícola sem aplicação prática e chegando a um composto com alto valor agregado.

As perspectivas futuras do projeto são testar novos métodos de síntese da mesoroz, usá-la como carga no polipropileno e analisar as propriedades adquiridas pelo plástico *via* permeação de gases. Esta propriedade de barreira de gases é de extrema importância para a indústria de embalagens, uma das principais do mundo, que necessita de novos materiais capazes de evitar a passagem de gases entre o meio externo e o interior delas. Esta é a justificativa para a presença de cargas junto ao material polimérico, que são materiais adicionados ao polímero, visando modificar características mecânicas e físicas do produto de interesse. No caso da mesoroz, que servirá como barreira contra gases no plástico, tem-se como exemplo de aplicação as embalagens plásticas para frutas, do tipo sacos plásticos, que evitariam a oxidação do produto e o conservariam por mais tempo.